

15/7/9

0005492595 *Drawing available*

WPI Acc no: 1991-094909/199114

XRPX Acc No: N1991-073335

**Piston-type vehicle air compressor - has changeover valve on cylinder head, controlling air supply to pressure and compression chambers**

Patent Assignee: KNORR-BREMSE GMBH (KNOR)

Inventor: UNGER H

Patent Family ( 1 patents, 1 countries )							
Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
DE 3930814	A	19910328	DE 3930814	A	19890914	199114	B

Priority Applications (no., kind, date): DE 3930814 A 19890914

**Alerting Abstract DE A**

On the cylinder head (5) of a piston compressor is a changeover valve (31) operated by a control pressure from a regulator or pressure vessel. In one position, the connection between the compressor pressure chamber (29) and the supply chamber (33) for the equipment is blocked. At the same time the compression chamber (22) is connected by an opening (37) forming an idling connection to the pressure chamber and other chambers in the cylinder head so that during idling, air is connected alternately to the pressure and compression chambers (22, 29).

During normal pumping operation, the changeover valve blocks the idling opening (37) by using a valve plate (41) then opens it when the control pressure reaches a certain value.

USE/ADVANTAGE - Reduced losses under load and particularly when idling.

**Title Terms /Index Terms/Additional Words:** PISTON; TYPE; VEHICLE; AIR; COMPRESSOR; CHANGEOVER; VALVE; CYLINDER; HEAD; CONTROL; SUPPLY; PRESSURE; COMPRESS; CHAMBER

#### Class Codes

International Patent Classification					
IPC	Class Level	Scope	Position	Status	Version Date
F04B-049/02			Secondary		"Version 7<

File Segment: EngPI; ;

DWPI Class: Q56

XXXV. **Original Publication Data by Authority**

XXXVI. **Germany**

Publication No. DE 3930814 A (Update 199114 B)

Publication Date: 19910328

**Einrichtung zur Leistungseinsparung bei Kolbenverdichtern, insbesondere fuer die Druckluftherzeugung in Kraftfahrzeugen**

Assignee: Knorr-Bremse AG, 8000 Muenchen, DE (KNOR)

Inventor: Unger, Hans, 8044 Unterschleissheim, DE

Language: DE

Application: DE 3930814 A 19890914 (Local application)

Original IPC: F04B-49/02

Current IPC: F04B-49/02

Claim:

- 1. Einrichtung zur Leistungseinsparung bei Kolbenverdichtern, insbesondere fuer die Druckluftherzeugung in Kraftfahrzeugen, mit einer durch einen Steuerdruck betatigbaren Leerlaufeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leerlaufeinrichtung ein durch einen Steuerdruck gegen Federkraft betatigbares Umschaltventil (31) umfasst, welches bei Erreichen eines vorbestimmten Druckes die Verbindung zwischen dem Druckraum (29) und einem angeschlossenen Verbraucher bzw. Vorratsbehälter sperrt und eine freie Verbindung zwischen dem Verdichtungsraum (22) und einem den Druckraum (29) und zusatzliche Kammern (59, 61) bildenden Druckraumvolumen im Inneren des Zylinderkopfes (5) herstellt.



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 39 30 814.6  
22 Anmeldetag: 14. 9. 89  
43 Offenlegungstag: 28. 3. 91

DE 3930814 A1

71 Anmelder:  
Knorr-Bremse AG, 8000 München, DE

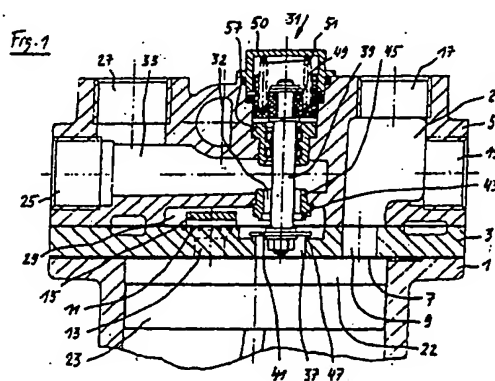
72 Erfinder:  
Unger, Hans, 8044 Unterschleißheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 6 95 726  
DE 31 36 948 A1  
DE-OS 20 00 009  
US 39 72 652  
US 25 94 815

54 Einrichtung zur Leistungseinsparung bei Kolbenverdichtern, insbesondere für die Drucklufterzeugung in Kraftfahrzeugen

Bei einem Kolbenverdichter, insbesondere für die Drucklufterzeugung in Kraftfahrzeugen, ist es zum Zwecke optimaler Leistungseinsparung erwünscht, bei Erreichen ein vorbestimmten Druckniveaus im Leerlaufbetrieb zu fahren. Hierzu ist im Zylinderkopf (5) des Kolbenverdichters ein Umschaltventil (31) vorgesehen, welches durch einen z. B. von einem Druckregler oder von einem Druckluftbehälter gespeisten Steuerdruck in eine Position schaltbar ist, in welcher die Verbindung zwischen dem Druckraum (29) des Kolbenverdichters und dem an einen Verbraucher bzw. Vorratsbehälter angeschlossenen Druckanschlußraum (33) gesperrt ist, während gleichzeitig der Verdichtungsraum (22) über eine Leerlaufverbindung (Bohrung 37) mit dem Druckraum (29) und zusätzlichen Kammern (59, 61) im Zylinderkopf (5) in Verbindung steht, derart, daß im Leerlaufbetrieb wechselweise Luft zwischen dem Verdichtungsraum und dem Druckraum einschließlich der Kammern hin- und hergeschoben wird. Das Umschaltventil (31) sperrt in Normallage, d. h. bei normalem Pumpbetrieb des Kolbenverdichters, unter Federkraft mittels einer Ventilplatte (41) die den Ventilträger (3) des Kolbenverdichters durchsetzende Leerlaufverbindung (Bohrung 37) und öffnet diese bei Erreichen des vorbestimmten, einen Steuerdruck auslösenden Druckniveaus.



DE 3930814 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Leistungseinsparung gemäß dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1.

Bei Hubkolbenkompressoren, wie sie z. B. zur Erzeugung von Druckluft für Druckluftanlagen in Kraftfahrzeugen verwendet werden, sind verschiedenartige Mittel zur Leistungseinsparung bekannt. Es werden z. B. Druckentlastungsventile verwendet (DE-OS 14 03 953), welche bei Erreichen eines vorbestimmten Steuerdruckes öffnen und einen druckentlasteten Betrieb, d. h. einen Leerlaufbetrieb des Kolbenverdichters ermöglichen.

Zur Regelung der Fördermenge bzw. zur Regelung des Druckes im nachgeschalteten Verbraucher ist es bei Einrichtungen zur Leistungseinsparung auch bekannt, das Ansaugventil des Verdichters aufzustoßen, wenn ein vorbestimmter Druck erreicht ist und dieser als Steuerdruck auf ein Betätigungselement für das Ansaugventil einwirkt. Ventileinrichtungen dieser Art sind als "Governor"-Einrichtungen bekannt.

Es ist auch bereits vorgeschlagen worden (DE-OS 33 29 790), die Sauglamelle eines Verdichters mittels eines im Ventilträger geführten Betätigungskolbens parallel zur Ebene des Ventilträgers zwischen Pumpstellung und Leerlaufstellung zu verschieben, wobei in der Pumpstellung die Saugöffnungen des Verdichters in Überlappung mit der Sauglamelle sind, während sie in der Leerlauf- oder Abschaltstellung wenigstens teilweise freiliegen. In dieser Stellung pumpt der Kolben des nach wie vor laufenden Kompressors leer, d. h. Luft wird aus dem Saugraum des Zylinderkopfes durch die wenigstens teilweise offenliegenden Saugöffnungen hindurch in den Verdichtungsraum angesaugt und wieder durch die Saugöffnungen in den Saugraum zurückgeschoben. Gleichzeitig wird jedoch nach wie vor eine gewisse Verdichtungsarbeit geleistet, in dem Sinne, daß ein wenn auch geringer Anteil von Luft während des Verdichtungshubes durch die gegenüber dem Verdichtungsraum offenen Drucköffnungen in den Druckraum gedrückt wird, wobei das Druckventil an der Oberseite der Ventilträger- bzw. Zwischenplatte nach wie vor bei einem bestimmten Druckniveau öffnet. Aus dem Druckraum gelangt Druckluft in den Druckregler und wird dort über das Entlastungsventil in die Atmosphäre abgeblasen. Dies bedeutet also, daß ein Anteil der während des Saugtaktes angesaugten Luft den Zylinderraum durch die Saugöffnungen verläßt, während ein nach wie vor bestehender Anteil der Luft durch die Drucköffnungen ausgeschoben wird. Während dieses Betriebszustandes besitzt Öl im Kurbelgehäuse die Neigung, infolge des reduzierten Druckniveaus im Verdichtungsraum entlang der Kolbenringe nach oben zu kriechen, so daß das Öl schließlich in den Verdichtungsraum gelangen kann und zu einer gewissen Anreicherung der Luft mit Öl beiträgt. Bei längerem Betrieb mit hohen Temperaturen ist folglich erhöhter Kohleanfall in Kauf zu nehmen.

Bei geöffnetem Saugventil, d. h. bei in Leerlaufstellung befindlicher Sauglamelle, wird bei weiterlaufendem Antrieb für den Kolbenverdichter nach wie vor Saugarbeit verrichtet, d. h. Luft wird über die Saugleitung, den geöffneten Sauganschluß und das in Leerlaufstellung befindliche Saugventil in den Verdichtungsraum des Verdichters angesaugt und wird wenigstens teilweise in die Saugleitung wieder zurückgeschoben, wenn der Kolben des Verdichters Verdichtungsarbeit

leistet. Die in den Verdichtungsraum angesaugte Luft wird mit den Ölpartikeln befrachtet, welche infolge des reduzierten Druckniveaus im Zylinderraum entlang der Kolbenringe in Richtung des Verdichtungsraumes kriechen; diese mit Ölpartikeln befrachtete Luft wird durch die Saugleitung wenigstens teilweise wieder ausgeschoben, so daß in der Saugleitung befindliche Papierfilter durch die Ölpartikel verunreinigt werden. Sollte an die Saugleitung parallel zum Kolbenverdichter ein Turbolader angeschlossen sein, welcher durch seine Saugwirkung einen gewissen Unterdruck innerhalb der Saugleitung erzeugt, dann besteht außerdem die Gefahr, daß die Ölpartikel der in der Saugleitung befindlichen Luft in den Turbolader gelangen und dort zu starken Verkokungen beitragen. Derartige Verkokungen sind natürlich in hohem Maße unerwünscht.

Bei Verwendung von der Saugleitung vorgeschalteten Ölbadluftfiltern ist es bei in der Leerlaufphase in der Saugleitung pulsierenden Luftvolumen auch möglich, daß Öl aus dem Ölbadluftfilter in die Atmosphäre abgesprüht wird. Dies wiederum führt zu einer starken Verschmutzung der Umgebung der Filteranlage als auch des Verdichters, da teilweise äußerst kurze Baulängen der Saugleitungen existieren.

Davon ausgehend besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Einrichtung der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, daß in der Abschalt- bzw. Leerlaufphase eine möglichst optimale, d. h. vollständige Leistungseinsparung erzielt wird; es soll hierbei sowohl sichergestellt sein, daß auf der Druckseite des Verdichters kein Luftvolumen verschoben wird und daß andererseits kein Rückstrom von Luft in die Saugleitung stattfinden kann. Im besonderen soll hierdurch verhindert werden, daß gegebenenfalls Ölpartikel in die Saugleitung gelangen, was bei parallel angeschalteten Turboladern oder Kompressoren unter Einwirkung hoher Temperaturen zu Verkokungen an diesen führen könnte.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale nach dem Kennzeichnungsteil des Patentanspruches 1.

Das Umschaltventil sperrt bei durch einen Steuerdruck eines Reglers oder eines Vorratsbehälters ausgelöster Betätigung absolut sicher die Verbindung zwischen dem das Druckventil aufnehmenden Druckraum des Kolbenverdichters mit dem Druckanschlußraum, so daß in der Leerlauf- bzw. Abschaltphase ein weiterer Förderstrom zum Verbraucher unterbunden ist. Da das Saugventil, z. B. in Form einer Sauglamelle ausgebildet, bei Druckerhöhung im Verdichtungsraum sofort schließt, ist auch ein Rückstrom von Luft aus dem Verdichtungsraum in die Saugleitung wirksam unterbunden. Die im Pumpbetrieb zum Druckraum zählenden Kammern gelangen bei Betätigung des Umschaltventils in unmittelbar offene Verbindung mit dem Verdichtungsraum, weshalb bei weiteren Hüben des Kolbens ein Hin- und Herschieben des Luftvolumens in den beiden Kammern als auch im Druckraum bzw. im Verdichtungsraum des Kolbenverdichters stattfindet. Etwaige Leckageverluste werden in einfacher Weise über die Sauglamelle nachgespeist, so daß im Leerlaufbetrieb keine zu hohen Temperaturen auftreten können.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in weiteren Patentansprüchen aufgeführt.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.

Fig. 1 ist eine Teilschnittansicht eines Kolbenverdichters mit einer Einrichtung zur Leistungseinsparung gemäß der Erfindung; und

Fig. 2 ist eine in Richtung der Pfeildarstellung nach Fig. 1 verlaufende Teilschnittansicht unter Darstellung der zu beiden Seiten des Umschaltventils befindlichen Kammern, wobei das Umschaltventil in Seitenansicht wiedergegeben ist.

Bei der in Fig. 1 wiedergegebenen Schnittansicht eines Kolbenverdichters sind ein Zylinder 1, ein Ventilträger 3 und ein Zylinderkopf 5 vorgesehen. Der Ventilträger 3 des Kolbenverdichters ist in bekannter Weise als Zwischenplatte ausgebildet, welche das Saugventil und das Druckventil trägt, wobei das Saugventil im dargestellten Ausführungsbeispiel eine an der Unterseite des Ventilträgers wirkende Sauglamelle 7 aufweist, welche gegenüber einer Bohrung 9 des Ventilträgers 3 öffnet und schließt; das Druckventil weist eine an der Oberseite des Ventilträgers angeordnete Drucklamelle 11 auf, welche in bekannter Weise gegenüber einer Bohrung 13 wirkt und durch einen starren Ventiltfänger 15 von gleichfalls an sich bekannter Konstruktion abgefangen ist. Die Bohrung 9 verbindet bei geöffnetem Saugventil einen zwei Sauganschlüsse 17 und 19 enthaltenden Saugraum 21 mit dem Verdichtungsraum 22, welcher sich im Inneren des Zylinders zwischen der Unterseite des Ventilträgers 3 und der Oberseite des in der Zeichnung schematisch angedeuteten Kolbens 23 befindet.

Die Bohrung 13 des Druckventils verbindet bei geöffnetem Drucklamelle 11 den Druckanschluß 25 und 27 aufweisenden Druckraum 29 mit dem Verdichtungsraum 22 zwischen Oberseite des Kolbens 23 und Unterseite des Ventilträgers 3. Wenn sich das nachfolgend im einzelnen erörterte erfindungsgemäße Umschaltventil 31 in der in Fig. 1 dargestellten Lage befindet, besteht über einen Durchlaß 32 freie Verbindung zwischen dem Druckraum 29 und einem Druckanschlußraum 33.

Gemäß Schnittdarstellung in Fig. 1 und 2 ist im Zylinderkopf 5 ein das Umschaltventil 31 bildender Schaltmechanismus vorgesehen, mittels welchem der Durchlaß 32 gesperrt, d. h. die Verbindung zwischen dem Druckraum 29 und dem Druckanschlußraum 33 (Fig. 1) geschlossen oder geöffnet werden kann und welcher gleichzeitig in der Lage ist, eine den Ventilträger 3 durchsetzende Bohrung 37 zu schließen oder zu öffnen. Das Umschaltventil 31 besteht im wesentlichen aus einem Schaft 39, an dessen unterem Ende eine Ventilplatte 41 befestigt ist und gegenüber einem Ventilsitz 43 zum unteren Ende einer Schaftdurchführung 45 bzw. gegenüber einem Ventilsitz 47 am oberen Ende der Bohrung 37 wechselweise zu wirken vermag. Am gemäß Darstellung oberen Ende trägt der Schaft 39 einen Kolben 49, welcher unter der Verspannung einer an einem gehäusefesten Deckel 50 abgestützten Feder 51 nach unten gerichtet verschiebbar ist, derart, daß sich die vom Schaft 39 getragene Ventilplatte 41 in Normalstellung auf den Ventilsitz 47 dichtend auflegt. Unterhalb des Kolbens 49 mündet ein Kanal 53, dessen am Zylinderkopf 5 außenseitig mündender Anschluß 55 (Fig. 2) an den (nicht dargestellten) Steueranschluß eines Druckreglers oder eines sonstigen, einen Steuerdruck führenden Organs angeschlossen ist. Mit Hilfe des Kanals 53 kann der Steuerdruck an der Unterseite des Kolbens 49 zur Wirkung gebracht werden, derart, daß der an seinem Außenumfang abgedichtet geführte Kolben 49 gegen die Kraft der Feder 51 nach oben gehoben wird und hierdurch den Schaft 39 anhebt, wodurch die Ventilplatte 41 vom Ventilsitz 47 abgehoben und nach Durchlauf des Abstandes zwischen Ventilsitz 47 und Ventilsitz 43 an letzteren dichtend angelegt wird.

Der Schaft 39 ist an seiner Oberseite unter Abdich-

tung innerhalb eines Dichtungseinsatzes 57 geführt; die Schaftdurchführung 45 am unteren Ende des Schafts besitzt einen radialen Abstand gegenüber dem Schaft, so daß der Durchlaß 32 zur Verbindung des Druckanschlußraumes 33 mit dem Druckraum 29 gebildet ist.

Aus der senkrecht zur Schnittdarstellung nach Fig. 1 verlaufenden Schnittansicht nach Fig. 2 ist zu erkennen, daß im Zylinderkopf 5 zu beiden Seiten des Umschaltventils 31 miteinander in Verbindung stehende Kammern 59 und 61 ausgebildet sind. Die beiden Kammern bilden zusammen mit dem Druckraum 29 ein Volumen, welches gemäß der Erfindung mit Hilfe des Umschaltventils 31 dem Volumen des Druckanschlußraumes 33 zugeschaltet oder von diesem Volumen abgeschaltet werden kann. Die Kammern 59 und 61 sind innerhalb des Zylinderkopfes 5 so angeordnet, daß sie in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise mit dem den Schaft des Umschaltventils 31 umgebenden Raum ständig in Verbindung stehen; folglich besteht auch Verbindung mit dem Druckraum 29 und durch den Durchlaß 32 hindurch mit dem Druckanschlußraum 33, wenn die Ventilplatte 41 die in Fig. 1 und 2 dargestellte Lage gegenüber dem Ventilsitz 47 eingenommen hat.

Die Wirkungsweise des vorstehend beschriebenen Kolbenverdichters unter Verwendung der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Leistungseinsparung ist wie folgt:

Im normalen Pumpbetrieb des Kolbenverdichters befindet sich das Umschaltventil 31 in der in Fig. 1 und 2 dargestellten Lage, d. h. die Ventilplatte 41 liegt unter Abdichtung auf dem Ventilsitz 47 auf, so daß die Bohrung 37 gegenüber dem Druckraum 29 gesperrt ist. Luft wird in herkömmlicher Weise über die Sauganschlüsse, den Saugraum 21 und die Bohrung 9 in den Verdichtungsraum 22 des Kolbenverdichters eingesaugt, wenn sich die Sauglamelle 7 bei gemäß Darstellung nach unten gerichteter Bewegung des Kolbens 23 von ihrem Sitz abhebt und die Verbindung vom Saugraum 21 in den Verdichtungsraum 22 öffnet. Bei Aufwärtsbewegung des Kolbens 23 schließt die Sauglamelle 7 und die Drucklamelle 11 wird durch den sich im Verdichtungsraum 22 aufbauenden Druck geöffnet, d. h. sie legt sich an den Ventiltfänger 15 an. Druckluft gelangt in den Druckraum 29 und durch den Durchlaß 32 hindurch in den Druckanschlußraum 33 und steht an den Druckanschläüssen 25 bzw. 27 für einen angeschlossenen Verbraucher zur Verfügung. Unterhalb eines vorbestimmten Druckniveaus liegt im Kanal 53 kein Steuerdruck vor. Bei Erreichen eines bestimmten Förderdruckes, welcher z. B. in dem dem Kolbenverdichter nachgeschalteten Druckregler zur Wirkung gelangt, wird von diesem ein Steuerdruck geschaltet, d. h. Steuer-Druckluft gelangt über eine (nicht dargestellte) Leitung in den Anschluß 55 und kommt im Kanal 53 zur Wirkung, d. h. die Druckluft beaufschlagt die Unterseite des Kolbens 49 und verschiebt diesen gegen die Kraft der Feder 51 nach oben gerichtet. In der Folge wird die vom Schaft getragene Ventilplatte 41 vom Ventilsitz 47 abgehoben und bei weiterer Aufwärtsbewegung des Schafts 39 an den Ventilsitz 43 angedrückt. Durch diese Wechselbewegung wird einerseits die Verbindung zwischen dem Verdichtungsraum 22 und dem Druckraum 29 und also mit den Kammern 59 und 61 hergestellt und andererseits wird die Verbindung zwischen dem Druckraum 29 und dem Druckanschlußraum 33 unterbrochen, da die Ventilplatte den Durchlaß 32 sperrt. Es ist nunmehr die Abschaltphase erreicht, in welcher die Förderung von Druckluft infolge gesperrten Durchlasses 32 unterbun-

den ist. Der Kolben 23 schiebt im weiteren bei Aufwärtsbewegung Luft aus dem Verdichtungsraum 22 in den Druckraum 29 und die mit diesem verbundenen Kammern 59 und 61; bei Abwärtsbewegung des Kolbens 23 wird die Luft aus den Kammern 59, 61 und aus dem Druckraum 29 über die bei abgehobener Ventilplatte 41 geöffnete Bohrung 37 in den Verdichtungsraum zurückgesaugt. Die Sauglamelle 7 bleibt während dieser Leerlaufbewegungen des Kolbens im wesentlichen inaktiv. Sie öffnet jedoch in dem Maße, in dem Luftverluste, vorzugsweise am Außenumfang des Kolbens 23 auftreten. Bei einem Leckageverlust von z. B. 5 Volumen-% pro Arbeitshub wird demnach das Gesamtvolumen von Luft alle 20 Arbeitstakte einmal ausgetauscht. Das Nachsaugen von frischer Luft entsprechend dem Leckageverlust trägt auch zu einer Verbesserung der Kühlung im Bereich der die Druckluft aufnehmenden Räume bei.

Bei Umschalten des Druckreglers, d. h. bei Abschalten des im Kanal 53 und unterhalb des Kolbens 49 wirkenden Steuerdruckes, kehrt der Kolben 49 unter Einwirkung der Feder 51 wieder in die in Fig. 1 und 2 dargestellte Lage zurück, d. h. der Durchlaß 32 wird freigegeben und die Bohrung 37 wird unmittelbar danach geschlossen. Der Kolbenverdichter arbeitet nun wieder in normaler Weise, d. h. Druckluft wird über die Drucklamelle 11 ausgeschoben und über den Druckraum 29 und den Druckanschlußraum 33 an den Verbraucher weitergeleitet, bis wieder der zum Schalten des Druckreglers erforderliche Druckwert erreicht ist.

Im Rahmen des der Erfindung eigenen Gedankens ist es auch möglich, die beiden Kammern 59 und 61 innerhalb des Zylinderkopfes 5 so anzuordnen, daß sie mit der in Fig. 1 und 2 dargestellten Lage des Umschaltventils 31 mit Hilfe nicht dargestellter Mittel vom Druckraum einschließlich Druckanschlußraum abgetrennt sind, derart, daß sie nur in der Leerlaufphase als Zuschaltvolumen zur Verfügung stehen. Bei einer derartigen Auslegung der Kammern 59 und 61 stehen während des Pumpbetriebes somit nur der Druckraum und der Druckanschlußraum als Druckvolumen innerhalb des Zylinderkopfes zur Verfügung.

Die Ventilplatte 41 des Umschaltventils 31 arbeitet in genannter Weise gegenüber den Ventilsitzen 43 und 47, welche, im Bereich des Druckraumes befindlich, durch Verkokungen beeinträchtigt sein können; da die Ventilplatte 41 dünnwandig ausgebildet ist und vorzugsweise aus federndem Material besteht, unterliegt sie gewissen Eigenschwingungen, wenn sie an die Ventilsitze 43 bzw. 47 angedrückt bzw. von diesen gelöst wird. Durch diese Schwingungen wird verhindert, daß sich Kohleteilchen an der Ventilplatte bzw. an den Ventilsitzen anlagern, d. h. die Dichteigenschaften der Ventilplatte sind auch bei längerem Dauerbetrieb sichergestellt.

Die Erfindung ist nicht auf die wiedergegebene Anzahl von Druck- und Sauganschlüssen beschränkt; es kann natürlich auch nur jeweils ein einzelner Druck- bzw. Sauganschluß vorgesehen sein. In gleicher Weise ist die Erfindung auch nicht auf die räumliche Zuordnung des Umschaltventils beschränkt, d. h. bei andersgearteter Auslegung des Umschaltventils kann der Ventilsitz 43 unmittelbar in den Querschnitt eines einzigen Druckanschlusses verlegt werden, wodurch die Zweiteilung von Druckraum und Druckanschlußraum entfällt. Hierbei schließt das Umschaltventil in der Abschaltphase den einzigen Druckanschluß gegenüber dem Verbraucher und verbindet gleichzeitig einen einzigen, im Inneren des Zylinderkopfes befindlichen Druckraum

einschließlich der zusätzlichen Kammern mit dem Verdichtungsraum.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Zylinder
- 3 Ventilträger
- 5 Zylinderkopf
- 7 Sauglamelle
- 9 Bohrung
- 11 Drucklamelle
- 13 Bohrung
- 15 Ventiltäger
- 17 Sauganschluß
- 19 Sauganschluß
- 21 Saugraum
- 22 Verdichtungsraum
- 23 Kolben
- 25 Druckanschluß
- 27 Druckanschluß
- 29 Druckraum
- 31 Umschaltventil
- 32 Durchlaß
- 33 Druckanschlußraum
- 37 Bohrung
- 39 Schaft
- 41 Ventilplatte
- 43 Ventilsitz
- 45 Schaftdurchführung
- 47 Ventilsitz
- 49 Kolben
- 50 Deckel
- 51 Feder
- 53 Kanal
- 55 Anschluß
- 57 Dichtungseinsatz
- 59 Kammer
- 61 Kammer

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Leistungseinsparung bei Kolbenverdichtern, insbesondere für die Druckluftherzeugung in Kraftfahrzeugen, mit einer durch einen Steuerdruck betätigbaren Leerlaufeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Leerlaufeinrichtung ein durch einen Steuerdruck gegen Federkraft betätigbares Umschaltventil (31) umfaßt, welches bei Erreichen eines vorbestimmten Druckes die Verbindung zwischen dem Druckraum (29) und einem angeschlossenen Verbraucher bzw. Vorratsbehälter sperrt und eine freie Verbindung zwischen dem Verdichtungsraum (22) und einem den Druckraum (29) und zusätzliche Kammern (59, 61) bildenden Druckraumvolumen im Inneren des Zylinderkopfes (5) herstellt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) Das Umschaltventil (31) weist einen durch Steuerdruck gegen die Kraft einer Feder (51) in einer Führung verschiebbaren Kolben (49) auf, an welchen eine Ventilplatte (41) tragender Schaft (39) befestigt ist;
- b) die Ventilplatte (41) liegt in Ruheposition mit einer Seite dichtend auf einem Ventilsitz (47) einer den Ventilträger (3) des Kolbenverdichters durchsetzenden Bohrung (37) auf;
- c) die entgegengesetzte Seite der Ventilplatte

(41) legt sich bei Betätigung des Umschaltventils (31) und Öffnung der Bohrung (37) an einen Ventilsitz (43) eines Durchlasses (32) an, der sich in der Verbindung vom Druckraum (29) zum Druckanschlußraum (33) des Kolbenver-

5

d) die Bohrung (37) des Ventilträgers (3) mündet einerseits in den zwischen der Unterseite des Ventilträgers (3) und der Oberseite des Kolbens (23) befindlichen Verdichtungsraum (22) und andererseits in den in normalen Pumpbetrieb mit dem Druckanschlußraum (33) in Verbindung stehenden Druckraum (29) und;

10

e) der Druckraum (29) ist mit im Zylinderkopf (5) seitlich angrenzenden Kammern (59, 61) verbunden, welche in Leerlaufstellung bei geöffneter Bohrung (37) mit dem Verdichtungsraum (22) in Verbindung stehen.

15

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Druckraum (29) das Druckventil befindet.

20

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckventil als eine Bohrung (13) im Ventilträger (3) überwachende, an der Oberseite des Ventilträgers geführte Drucklamelle (11) besteht, welcher ein Ventiltänger (15) zugeordnet ist.

25

5. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen durch den Zylinderkopf (5) sich erstreckenden, an der Unterseite des Kolbens (49) mündenden Kanal (53), an welchen eine einen Steuerdruck führende Leitung angeschlossen ist.

30

6. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Ventilsitz (43) an der Mündung einer Schaftdurchführung (45) für den Schaft (39) des Umschaltventils (31) befindet, wobei zwischen dem Außenumfang des Schafts und dem Innenumfang der Schaftdurchführung der durch die Ventilplatte (41) sperrbare Durchlaß (32) zwischen Druckraum (29) und Druckanschlußraum (33) besteht.

35

40

7. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (31) zusätzliche Dichtungsmittel aufweist, welche in der die Bohrung (37) sperrenden Ruhelage den Druckraum (29) gegenüber den Kammern (59, 61) trennt, derart, daß im Pumpbetrieb das Druckraumvolumen aus dem Druckraum und dem Druckanschlußraum gebildet ist.

45

50

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

— Leerseite —



Fig. 1

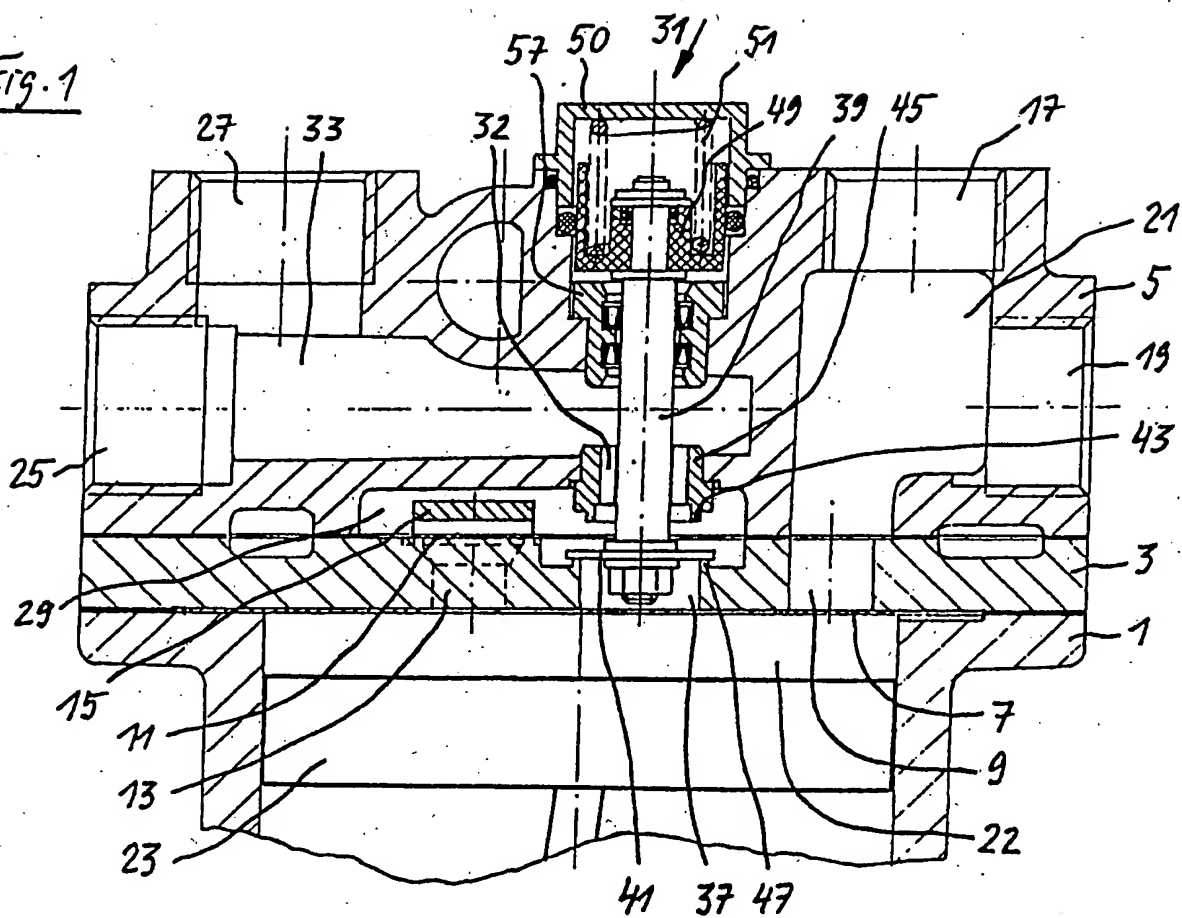


Fig. 2

